



KONGERIKET NORGE  
The Kingdom of Norway

PCT/GB 00 / 00 4 6 2

REC'D 29 FEB 2000

WIPO

PCT

GB00/462

# Bekreftelse på patentsøknad nr

*Certification of patent application no*

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

# 1999 1748

► Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 1999.04.13

► *It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 1999.04.13*

2000.01.21

*Freddy Strømmen*

Freddy Strømmen  
Seksjonsleder

*Ellen B. Olsen*

Ellen B. Olsen



**PATENTSTYRET**  
Styret for det industrielle rettsvern

# Søknad om patent

## Søknadsskriv

PATENTSTYRET

13.APR99 991748

Til  
Patentstyret  
Boks 8160 Dep.  
0033 Oslo

Utfylles av Styret

Patentsøknad nr.

Inngivelsesdag

Alment tilgjengelig

Behandlende medlem

Int. Cl<sup>6</sup>

BW

E21B

Alm. tilgj.

14 OKT. 2000

P991748 1

0,00

Søkers/fullmektigs referanse  
(angis hvis ønsket):

KOS 63

13. apr 99 700150

Oppfinnelsens  
benevnelse:

Undervanns bore- og produksjonssystem

Hvis søknaden er  
internasjonal søknad  
som videreføres etter  
patentlovens § 31:

Den internasjonale søknads nummer .....

Den internasjonale søknads inngivelsesdag .....

Søker:

Navn, bopel og adresse.  
(Hvis patent søkes av flere.  
Opplysning om hvem som skal  
være bemyndiget til å motta  
meddelelser fra Styret på vegne  
av søkerne).

(Fortsett om nødvendig på neste side)

Kongsberg Offshore a.s  
Postboks 1012  
3601 Kongsberg

Oppfinner:

Navn og (privat-) adresse.

(Fortsett om nødvendig på neste side)

oppgis senere

Fullmektig:

Hvis søknad tidligere  
er inngitt i eller  
utenfor riket:

(Fortsett om nødvendig på neste side)

Prioritet kreves fra dato..... sted ..... nr. ....

Prioritet kreves fra dato..... sted ..... nr. ....

Prioritet kreves fra dato..... sted ..... nr. ....

Prioritet kreves fra dato..... sted ..... nr. ....

Hvis avdelt søknad:

Den opprinnelige søknads nr.:.....og dennes inngivelsesdag .....

Hvis utskilt søknad:

Den opprinnelige søknads nr.:.....begjært inngivelsesdag .....

991748

Angivelse av tegnings-  
figur som ønskes  
publisert sammen med  
sammendraget

Fig. nr. ....

POSTADRESSE  
Boks 8160 Dep.  
0033 Oslo

KONTORADRESSE  
Københavnsgt. 10  
Oslo

TELEFON  
22 38 73 00

TELEKS  
19 152  
nopat n

TELEFAKS  
22 38 73 01

POSTGIRO  
0808 5170709

BANKGIRO  
1600.40.39916

1c

Foreliggende oppfinnelse omhandler et undervanns bore- og produksjonssystem til bruk ved utnyttelse av olje og/eller gassforekomster under vann.

Med dagens teknologi finnes det noen løsninger for prosessering av olje og gass på havbunnen. Det er kjent løsninger hvor hver brønn bygges ut for seg og rørledninger strukket langs havbunnen til en manifold som også kunne inneholde prosessutstyr. Disse manifoldene var store og tunge og det måtte benyttes spesielle kranfartøyer for installasjonen. I tillegg var det nødvendig med mange rørledninger med tilsvarende mange koblingspunkter.

Det vanligste er imidlertid å plassere prosesseringsutstyret på faste eller flytende plattformer. Produsert brønnfluid fra en undersjøisk brønn bringes til overflaten for å prosesseres på plattformen. Prosessering kan omfatte separasjon av gass eller vann fra hydrokarbonene, samt utstyr for vann- eller gassinjisering for å opprettholde trykket i formasjonen, "artificial lift" teknologi samt injisering av kjemiske fluider eller annet i brønnen.

Faste eller flytende plattformer som skal inneholde alt dette utstyret må nødvendigvis være store. Med økende vanddybde må også størrelsen på plattformene økes og det er en praktisk grense for hvor stor vanddybde en fast plattform kan plasseres i. En flytende plattform har i teorien ingen slike begresninger, men de må holdes i posisjon av ankerkjettinger, strekkstag eller ved bruk av dynamisk posisjonering. Dermed øker kravene til plattformens evne til å motstå krefter noe som igjen medfører økede kostnader.

Det foreligger derfor et behov for å komme frem til systemer med mindre kostnader forbundet med slik utvinning slik at olje eller gass kan utvinnes også fra store havdyp dvs. ned til 4000 meter. Spesielt foreligger det et behov for å sette mest mulig av prosesseringsutstyret på havbunnen slik at man kan benytte mindre fartøyer.

Ett annet element som gjør det dyrere å lete etter olje på dypere vann er kostnadene forbundet med heving og senking av utstyr til/fra havbunnen. Det tar lenger tid å utføre en såkalt "trip" og det trengs i tillegg større borerigger eller spesialfartøyer for å kunne håndtere store tunge moduler som skal nedsenkes, eventuelt opphentes fra havbunnen.

I GB allment tilgjengelig patentsøknad nr 2.285.574 (som tilsvarer NO patentsøknad nr 944545) er vist og beskrevet et undervanns system hvor som innebar en forbedring av det ovennevnte. Den består av en kvadratisk senterseksjon med utstikkende armer. Dette gjorde det mulig å folde armene opp under installasjon slik at rammen kan installeres fra en borerigg. Armene har i sine ender midler for boring og komplettering av brønner mens produksjonsmanifolden er plassert på senterseksjonen. I dette arrangementet vil det oppstå forskjeller i avstanden mellom brønnhodet og manifolden, bl. a pga. skjevstilling av brønnen. Dermed må rørforbindelsene mellom ventiltreet og brønnen være fleksible og ha koblinger mot ventiltreets utløp og manifolden. En egen "brokobling" med konnektorer i hver ende må således tilveiebringes. Denne ordningen medfører således mange operasjoner når systemet skal klargjøres for produksjon.

Det er et formål med foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et system som gir en "stiv" forbindelse mellom brønnen og manifolden. Forbindelsen kan dermed ferdiggjøres allerede under fabrikasjonen av bunnrammen. Derved unngås den etterfølgende montering av "koblingsbro" mellom brønn og manifold.

Det er et ytterligere formål med oppfinnelsen å fjerne ventiltreet og i stedet samle ventiltreets funksjoner og manifoldens funksjoner i en integrert modul. Dermed spares vekt og kompleksitet. Ved å plassere denne integrerte modul til side for brønnaksen oppnås lettere og dermed billigere tilgang til brønnen.

Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å komme frem til en rimeligere og lettere bunnramme hvor ulike funksjoner er bygget inn i den bærende struktur.

I GB allment tilgjengelig patentsøknad nr 2.202.561 er vist og beskrevet et arrangement av prosessmoduler som kan settes på en brønnramme på havbunnen. Denne løsning gjør det til en viss grad mulig å benytte standardiserte moduler. Det er anordnet en standard brønnramme som har plass til de forskjellige moduler som er nødvendig for å produsere brønnen. Flere brønnrammer kan sammenkobles til en større enhet. I rammen er det fastsatte plasser for de forskjellige moduler og rør og kanaler for å forbinde modulene. Da modulene må plasseres på på forhånd fastlagte lokasjoner i rammen, kan de ikke omplasseres eller rearrangeres. Da rør er plassert på oversiden av modulene, må disse fjernes før utskifting av en modul, noe som gjør denne løsningen tungvint i praksis.

Det er et formål med oppfinnelsen å oppnå en større grad av standarisering enn det tidligere kjente system. Dette oppnås ved at det er anordnet et felles grensesnitt for modulene slik at disse er utskiftbare med hverandre, kan plasseres vilkårlig på rammen, eller sammenbygges.

Det er et ytterligere formål med oppfinnelsen å komme frem til et modulbasert produksjonssystem for olje og gass hvor det anvendes færre moduler og hvor hver modul er mindre og lettere slik at det skal være mulig å kunne håndtere dem uten bruk av store kranfartøy.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives med henvisning til de vedlagte tegninger hvor

Fig. 1 er et skjematisk sideriss av en bunnramme i henhold til oppfinnelsen, hvor  
fig. 1a viser en foretrukket løsning og  
fig. 1b viser en tilpasning til tradisjonell løsning

Fig. 2 er et grunnriss av en foretrukket utførelse av en bunnramme

Fig. 3 er et annet grunnriss lik fig. 2 som viser skjematisk oppstilling, fig. 3a i grunnriss og fig. 3b i sideriss.

Fig. 4 - 6 er skjematiske sideriss som viser forskjellige sammenstillinger av ulike moduler på bunnrammen.

Fig. 7 er et flytdiagram som viser rør og ventiler i anordningen.

I fig. 1 er vist en undersjøisk bunnramme 1. I sin enkleste form slik den er vist på fig 1a kan rammen bestå av minst en horisontalt liggende bjelke 11a. Fortrinnsvis vil rammen bestå av minst to horisontale bjelker 11a, 11b (jf fig. 2) som er parallelle med hverandre og ytterligere bjelker eller stag på tvers av disse. Bjelkene kan være rør, H-bjelker, U-bjelker eller andre passende strukturelementer festet sammen, eksempelvis ved sveising slik at rammen får den nødvendige styrke og stivhet.

På enden av rammen er festet et rørformet hus 2 som i det etterfølgende vil bli benevnt brønnhus. Huset avgrenser en passasje 5. Huset er innvendig forsynt med profiler (ikke vist) for oppheng av foringsrør slik det er vanlig kjent. Toppen av huset er forsynt med en profil (ikke vist) for en standard brønnhodetilkobling.. På denne måten kan annet utstyr tilkobles toppen av brønnhuset, eksempelvis stigerør, utblåsningssikring, rotasjonspakning (for boring uten stigerør) osv. Et barrieresystem, f eks i form av en utblåsningssikring, er eksempelvis helt nødvendig under boring og ved senere intervensjon i brønnen.

Brønnhuset fungerer som en føring for borestrengen og etterfølgende innføring av utstyr i brønnen. For styring av borestrengen og annet som skal i brønnen kan huset være forsynt med en avtagbar innføringstrakt.

Brønnhuset kan understøtte brønnrammen, dvs når foringsrør er sementert ned i brønnen kan dette utgjøre fundamentet for rammen. Det ligger imidlertid også innenfor oppfinnelsestanken å utstyre rammen slik at den kan tilpasses tilkobling til en pæl (se fig. 5) eller annet fundament.

I rammen er anordnet samlerør 13 for olje og/eller gass samt eventuelle andre elektriske og hydrauliske ledninger (ikke vist) som er vanlig kjent på undervanns brønnrammer. På fig. 1a er som et eksempel vist to samlerør 13a, 13b. Samlerørene kan være integrert i rammen for å tilføye styrke og stivhet til strukturen og samtidig spare vekt. Samlerørene er i minst en ende forsynt med koblinger (fig. 2) for tilkobling til eksterne rørledninger, eksempelvis til en annen brønn eller til et stigerør.

På rammen er festet en vertikal rørstuss 10 (som bare skjematisk er vist på tegningen. Rørstussen inneholder ett antall kanaler 15 (se fig. 3). I sin øvre ende er rørstussen utstyrt med en konnektor 4. På konnektoren kan tilkobles moduler 3. I sin nedre ende står noen kanaler i forbindelse med samlerørene. Andre kanaler og ledninger kan også være anordnet i rørstussen, eksempelvis elektriske ledninger og hydraulisk eller kjemisk fluid som kommuniserer med ledninger festet til rammen.

Rammen kan også være forsynt med orienteringsorganer. På denne måten kan moduler av forskjellig type som skal senkes ned og festes til rammen via konnektoren orienteres i riktig vinkelposisjon.

Konnektoren er standardisert idet den har en fastlagt ytre diameter og en fastlagt geometri, dvs at de ulike kanalene, ledningene osv plassering er anordnet i et fastlagt mønster.

Hvis konnektoren ikke er i bruk kan en trykktett hette 9 (fig. 4) dvs en "dummy" konnektor settes på slik at sjøvann ikke kan trenge inn i rørsystemet i rammen.

Konnektoren kan inneholde lukkeinnretninger, eksempelvis enveis ventiler slik at kanalene er lukket når konnektoren ikke er i bruk.

Konnektorens geometri er i utgangspunktet kun fastlagt i forhold til rammens rør og ledninger. Dersom det nedsettes en modul med en annen type konnektor, kan det benyttes en adapter, og da kan lukkeinnretningene være anordnet i adapteren..

Mellom rørstussen og huset er anordnet et sideutløp 6. Utløpet inneholder et antall kanaler, eksempelvis for brønnfluid ut av brønnen samt ledninger for fluid og eller elektrisitet som skal tilføres brønnen. På fig. 1 er eksempelvis vist en kanal 6a for brønnfluid og en kanal 6b som benyttes til kontroll av ringromstrykk.

Denne fluidforbindelsen mellom brønnen og rammen (modulen) inngår som en del av rammens konstruksjon og blir således helt stiv. Dette arrangement unngår dagens "brokoblinger" på grunn av tilkoblingstoleranser og avstandsforskjeller mellom brønn og manifold.

Ved en konvensjonell utbygging slik det er beskrevet i GB 2.285.574 vil et ventiltre måtte plasseres på brønnhodet for å fungere som en barriere mot brønntrykket. På et annet sted, eksempelvis en senterseksjon som vist i samme publikasjon, er plassert en manifold med pumper, injiseringsventiler osv.

Det er et hovedformål med oppfinnelsen å eliminere ventiltreet. I stedet er de ventiltrees funksjoner flyttet til siden av brønnaksen og over til rammen. Et aspekt ved oppfinnelsen er således å integrere ventiltrees og manifoldens funksjoner i en modul. Dette vil bli lettere tilgang til brønnen ved overhaling, fordi man da slipper å fjerne ventiltreet. I stedet kan utblåsningssikringen settes rett på brønnhuset.

På fig 1a er skjematisk vist den løsning som er beskrevet ovenfor. Produksjonsrøret 21 er avhengt i brønnhuset og omfatter et sideutløp 22 som kommuniserer med fluidkanalen 6a i utløpet i huset. En indre plugg 23 eller eventuelt en lukkeanordning er plassert øverst i huset til avstenging av husets passasje. En ytre "hette" 7 er satt på toppen av brønnhuset. Brønnfluidet føres fra produksjonsrøret via kanalen 6a og inn til modulen 3. Denne modulen er i dette utførelseseksempel en kombinert barriere/manifoldmodul som integrerer de to funksjoner i en modul. Dette vil bli nærmere forklart senere.

Ved arbeider i brønnen vil man først lukke ventilene i modulen for å stenge brønnstrømmen. En utblåsningssikring kan nå festes til brønnhuset, se fig. 4..En verktøystreng kan nå kjøres gjennom utblåsningssikringen for å fjerne pluggen 23 dersom denne er installert. Deretter kan arbeide i brønnen foretas. Ved avslutning av arbeidet settes pluggen 23 tilbake på plass og utblåsningssikringen heves opp til overflaten. Produksjonen kan dermed fortsette.

En "konvensjonell" utførelse er vist i fig. 1b. Dersom det ikke er ønskelig å unnvære det konvensjonelle ventiltre. Toppen av brønnhuset kan da fungere som et brønnhode og et konvensjonelt ventiltre 24 festes der. Som vist blir da brønnen komplettert med en toløps ("dual") røhenger. Brønnfluidet må således føres opp til ventiltreet og deretter tilbake og inn i prosessmodulen.

På fig 1 er vist en utførelse for en enkelt brønn, en satelittbrønn. Systemet ifølge oppfinnelsen kan imidlertid utbygges for hvilket som helst antall brønner. For eksempel ved en to-brønns løsning kan rammen forlenges slik at det blir plass til to moduler og brønnhusene festes i hver ende. Videre kan systemet utvides for tre, fire, fem, seks, åtte osv. brønner. Det spesielle ved oppfinnelsen er at brønnhusene er anordnet i hjørnepunktene av rammen og modulene plassert på rammen innenfor brønnhusene og med forbindelser anordnet mellom disse i form av et stivt utløp.

I fig. 2 og 3 er vist en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen. Denne har fire brønnhus 2a, 2b, 2c, 2d som er plassert i hjørnene av en firkantet ramme 100. Rammeverket forbinder de fire brønnhus. Hvert brønnhus har et sideutløp 6 som beskrevet tidligere, som er orientert innover mot rørstussen 10 på rammen.

De horisontalt liggende bjelker 11a, 11b, 11c, 11d. er anordnet i et firkantet mønster. I hjørnene er anordnet brønnhus 2a, 2b, 2c, 2d. Det kan også være anordnet øvre horisontale bjelker 12a osv (se fig. 4) hvis det er nødvendig. I tillegg finnes de vanlig kjente tverrstag, skråstag osv som kan være nødvendig for å oppnå tilstrekkelig styrke og stivhet.

I rammen er anordnet samlerør 13a, 13b. Det er anordnet ett sett på eksempelvis tre samlerør i \en retning som kan være gjennomgående i hele rammens lengde. Ytterligere samlerør 14a, 14b, 14c kan være anordnet på tvers av de første. I fig. 3a er vist hvordan samlerørene er tenkt anordnet i rammen. I endene av samlerørene er anordnet koblinger for tilkobling av rørledninger 17. Disse rørledninger kan strekkes til en annen brønnramme, en satelittbrønn eller et stigerør. To samlerør kan eventuelt forbindes med en sløyfe for pigging, såkalt "pig loop".

I tillegg vil det på rammen være anordnet rør og ledninger for tilførsel av hydraulisk fluid og elektrisk kraft. Disse kan ende i egne koblinger for tilkobling av en navlestreng 18 eller være integrert i samlerørenes endekoblinger.

Samlerørene kan være en integrert del av rammestrukturen og festet til denne, eksempelvis ved sveising. De kan dermed også fungere som en del av strukturen for å tilføre ytterligere styrke til rammen.

I en foretrukket utføringsform er det anordnet tre samlerør i \en retning og ytterligere tre samlerør på tvers av disse. Med dette arrangementet kan en fire brønners ramme forsynes med opptil tolv oppkoblingspunkter.

På fig. 4 - 6 er vist hvordan de tre samlerør benyttes. I fig. 4 er vist samlerør 13b som forløper langs midtaksen av rammen og samlerør 13a, 13c forløper omtrent midtveis mellom midtaksen og sidekanten. Samlerør 13a, 13c blir dermed beliggende i området

for modulens konnektor. I hver konnektor er det som tidligere nevnt et antall kanaler 15. Som vist på fig. 4 kan det eksempelvis anordnes en kanal 15a som kommuniserer med kanalen 6a til brønnen, en kanal 15b som kommuniserer med samlerøret 13a, en kanal 15b som kommuniserer med samlerøret 13b og en kanal 15d som kommuniserer med samlerøret 13c. I tillegg skal fluid- og elektriske ledninger inngå i konnektoren.

For øket fleksibilitet kan det lages et arrangement hvor hver av kanalene 15 kan kommunisere med hvilket som helst samlerør.

Utførelseseksemplet omfatter tre samlerør, men det vil forstås at det kan være flere eller færre samlerør med tilsvarende antall kanaler i konnektoren innenfor oppfinnelsens ramme.

Med dette arrangementet oppnås en stor grad av fleksibilitet idet alle modulene er forbundet med hverandre via samlerørene. Med et slikt design er det mulig å eksempelvis plassere en annen type modul, eksempelvis en olje/vann separator på en konnektor og føre brønnfluidet fra de andre brønnene til denne for felles separering. Man kan også benytte en brønn til andre formål enn produksjonsbrønner. Et brønnhus kan eksempelvis inneholde en injeksjonsbrønn, eksempelvis for reinjisering av borekaks, vanninjeksjon eller annet. Det foreligger også mulighet for å plassere en separasjonsenhet nede i en brønn.

Rammen kan plasseres på et fundament for ytterligere støtte. Hvis det finnes nødvendig kan rammen forsynes med et sentralt hull for en pæl 30 (fig. 5) for fundamentering av rammen i løs havbunn.

I tillegg kan rammen forsynes med innretninger for oppretting og horisontal innretting. En innretting som kan benyttes er beskrevet i vår samtidige patentsøknad nr.

Et aspekt ved oppfinnelsen er således at systemet gjør det mulig med en stor grad av ferdiggjøring på land eller på plattform før nedsenkning til havbunnen. Modulene som skal brukes kan således festes på forhånd. Som tidligere beskrevet er all nødvendig rør, kabler og konnektorer integrert i ramme strukturen. Dette samtidig som systemet ivaretar en stor grad av fleksibilitet ved utskiftning, oppgradering og vedlikehold.

Også lederør kan påsettes brønnhusene før nedsenkning. En type lederør som tenkes brukt er teleskopør hvor rørene strekkes ut ved hjelp av hydrauliske stempler (ikke vist). Lederørene skyves ned i grunnen samtidig med installasjonen av rammen og sementeres fast slik at rammen gis et solid fundament før boring av brønnene.

Rammen kan også utstyres med en ytre beskyttende struktur, eksempelvis for å hindre trål eller annet redskap å sette seg fast i de oppstikkende moduler.

Oppfinnelsen gjør det derved mulig å oppnå en stor grad av modularisering og dermed fleksibilitet. Dette er skjematisk vist på fig. 3 - 5. Som tidligere nevnt har konnektorene på rammen et standard grensesnitt med hensyn på størrelse og geometri,



dvs. kanalenes plassering. Alle typer moduler som skal benyttes har i sin nedre ende en motsvarende konnektordel. Dette gjør det mulig å

- lage standard byggeklosser. Moduler kan derved gjennom feltets levetid påbygges i høyden (ved at moduler stables oppå hverandre), eller plasseres på ledige steder.
- en høy grad av fleksibilitet i modulens indre konstruksjon og det at enkle moduler senere kan skiftes ut med mere komplekse moduler. Dette ivaretar endringer over feltets levetid og gjør det også mulig med en rimeligere første fase av en utbygging.

Mange forskjellige funksjoner er nødvendig for å kunne produsere olje eller gass fra en brønn. Dette er blant annet

ventiltre/manifold (som ifølge oppfinnelsen er integrert i en modul)  
trykkreduseringsventil (choke)

pumper

injisering

boreslamseparasjon

olje/gass separasjon

olje/vann separasjon

sandutskiller

måleinstrumenter (trykk og temperatur, flerfasemåler mm)

På fig 4 er vist et eksempel på en utførelse. I brønnen til venstre pågår boring. Boring foregår ved hjelp av en borestreng 31 med en borekrone 32. Boringen kan foregå med stigerør 34 eller uten stigerør med en slamreturledning 33. Rammen som er vist er nedsatt uten moduler. En tetningstopp kan være anordnet på modullokasjonen til venstre. Brønnen til høyre er ferdig boret og en integrert ventil/manifold 3 modul skal tilkobles rammen ved hjelp av konnektoren 4.

På fig 5 er vist en annen situasjon. Brønnen til venstre er ferdig boret og komplettert. En manifoldmodul er plassert i rammen og oppkoblet. Denne modulen er av en type som omfatter ventiler, manifoldfunksjoner og en trykkreduserer (choke). På brønnen til høyre forventes at det vil bli montert ytterligere utstyr. Modulen er dermed av en større type som også inneholder en øvre konnektor. Denne er påsatt en hette eller lignende slik at annet utstyr senere kan påsettes, eksempelvis en separasjonsmodul.

På fig. 6 er det vist hvordan moduler kan stables i høyden. Her er en modul for olje/gass separasjon plassert på toppen av en ventilmodul.

Mange andre arrangementer er mulig. Det kan for eksempel finnes tre produserende brønner (i en fire-brønns ramme) med tre tilhørende ventilmoduler hvor den fjerde modulen er en olje/gass separasjonsmodul hvor gassen skilles ut og reinjiseres i den fjerde brønnen for å opprettholde formasjonstrykket.

Konnektorenes felles grensesnitt og forbindelse med samlerørene gjør at systemet kan utbygges etter behov. Eksempelvis kan en separasjonsmodul få en multifase strøm inn og sende ut separat olje og gass ut til hvert sitt samlerør.

Som nevnt gir dette muligheter for fleksible løsninger. I feltets første fase kan således systemet utstyres med enkle moduler. Dette gir mindre startkostnader. Dersom man senere finner det nødvendig med ytterligere funksjoner kan de modulene trekkes opp og erstattes med andre moduler.

Dersom man vet at det blir nødvendig med flere funksjoner kan systemet utstyres med den andre type moduler som er forberedt for påbygging. Dette gir en dyrere innledende fase av utbyggingen, men vil gi en billigere utvidelse.

Dette systemet gir dermed også mulighet for gjenbruk av moduler.

Oppfinnelsen gir muligheter for en hvilken som helst kombinasjon av moduler. En ventilmodul, dvs modulen som integrerer barriere og manifoldfunksjoner vil selvsagt være helt nødvendig, da det må foreligge muligheter for å stenge brønnen. Dersom et senere skulle være behov for eksempelvis en vannseparasjonsmodul (mange brønner vil produsere vann etter en tid), kan modulen enkelt settes på plass på den allerede plasserte ventilmodul

Ventilmodulen er tilkoblet rammen via den vertikale konnektyor som tidligere beskrevet.

Ventiltremodulen vil normalt bli installert sammen med rammen. Da den inneholder alle nødvendige komponenter er den således opphentbar som en enhet ved føringslineløse teknikker.

Ventilene som i modulen har samme funksjon som ventilene i et konvensjonale ventiltre er hydraulisk drevet og er lukningssikrede sluseventiler med ROV-styrt override. Alle ventilene er plassert slik at det er mulig å åpne og lukke de ved hjelp av en ROV som opererer vertikalt styrte aktuatorer, eventuelt også spesielle komponent utskiftnings verktøy.

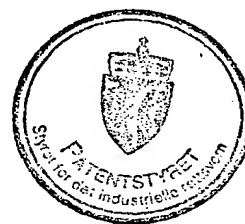
På fig 8 er vist et flytdiagram for kanaler ventiler osv som inngår i systemet. 46 angir en trykkreduskjonsventil (choke), mens 47 angir hovedventilen (master valve) for brønnstrømmen. På figuren er ellers brukt de samme tallhenvisningene som på de andre figurer.

Ovennevnte beskrivelse er kun ett eksempel på en praktisk utførelse av oppfinnelsen. Mange andre utførelser kan også tenkes gjort innefor oppfinnelsens ramme.



## PATENTKRAV

1. Undervanns bore/produksjonssystem omfattende en ramme, et brønnhus og i det minste en modul som inneholder ventiler for knottroll av brønnen, hvor modulen er anordnet til side for brønnaksen og stivt forbundet med brønnhuset.
2. System som angitt i krav 1 hvor kanaler, ledninger osv er integrert i rammen.
3. System som angitt i krav 1 hvor modulen er løsbart koblet til rammen.
4. Undervanns bore/produksjonssystem omfattende en mangekantet ramme som understøtter moduler, eksempelvis ventilmoduler og med brønnhus festet til rammen, hvor brønnhusene er anordnet i rammens hjørner.
5. System som angitt i krav 4 hvor rammen er kvadratisk eller rektangulær
6. System som angitt i krav 4 hvor rør og kanaler for fluid er integrert i rammen.
7. System som angitt i krav 4 hvor har koblingsinnretninger for moduler
8. System som angitt i krav 4 hvor modulene er løsbart tilkoblet rammen.
9. Undervanns bore/produksjonssystem bestående av en ramme, et antall brønnhus samt moduler for prosessering av brønnfluider hvor rammen har et antall tilkoblingspunkter for moduler og alle moduler har en tilsvarende koblingsinnretning, idet alle koblingene har et felles grensesnitt slik at modulene er utskiftbare med hverandre hhv kan plasseres hvor som helst på rammen.
10. System som angitt i krav 9 hvor modulen er en integrert ventil/manifoldmodul
11. System som angitt i krav 9 hvor modulen er en separasjonsmodul.
12. System som angitt i krav 9 hvor moduler kan anordnes over hverandre.





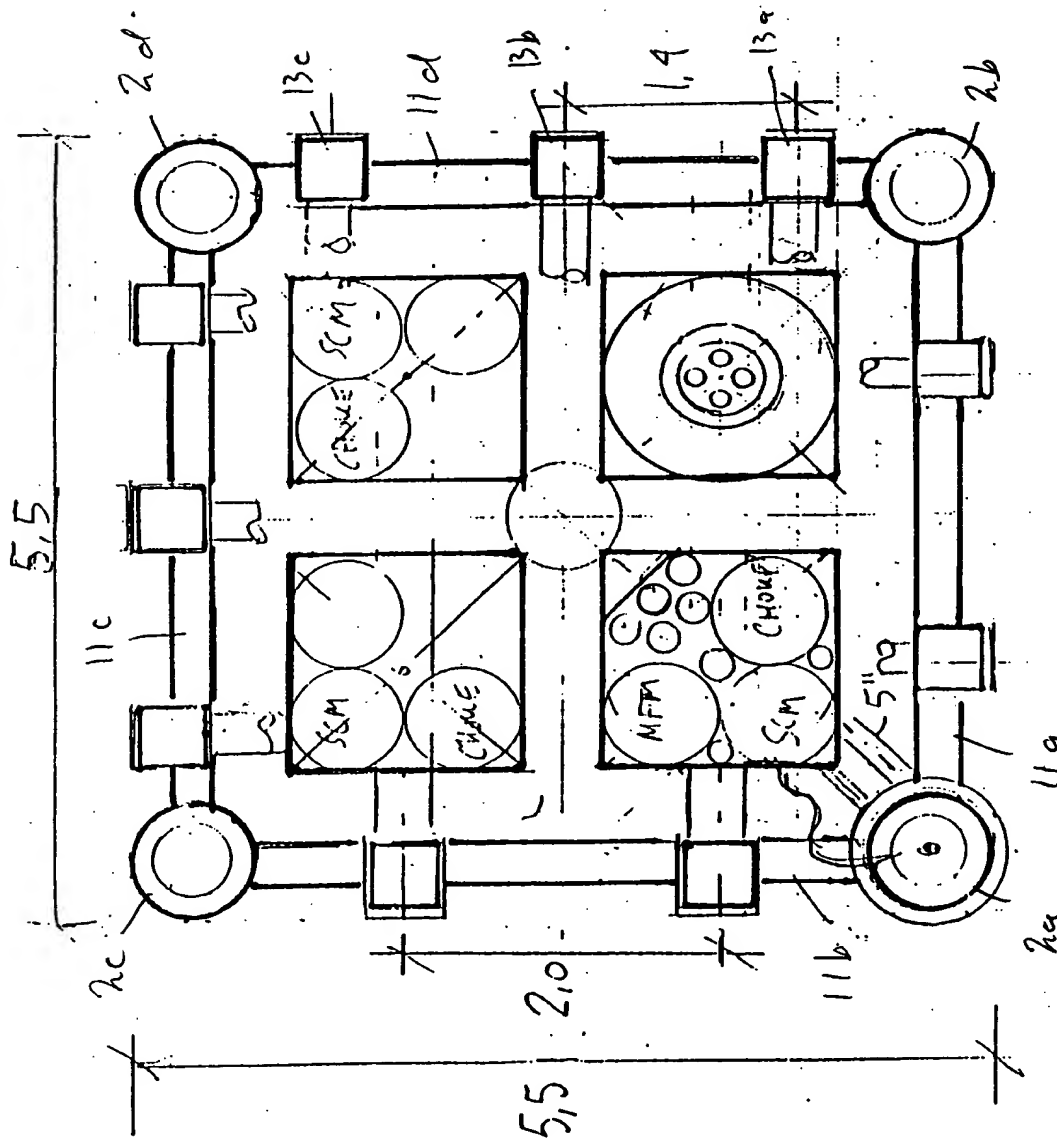


Fig. 2  
INTEGRATED TREE MANIFOLD

"LOCO"

BEST AVAILABLE COPY

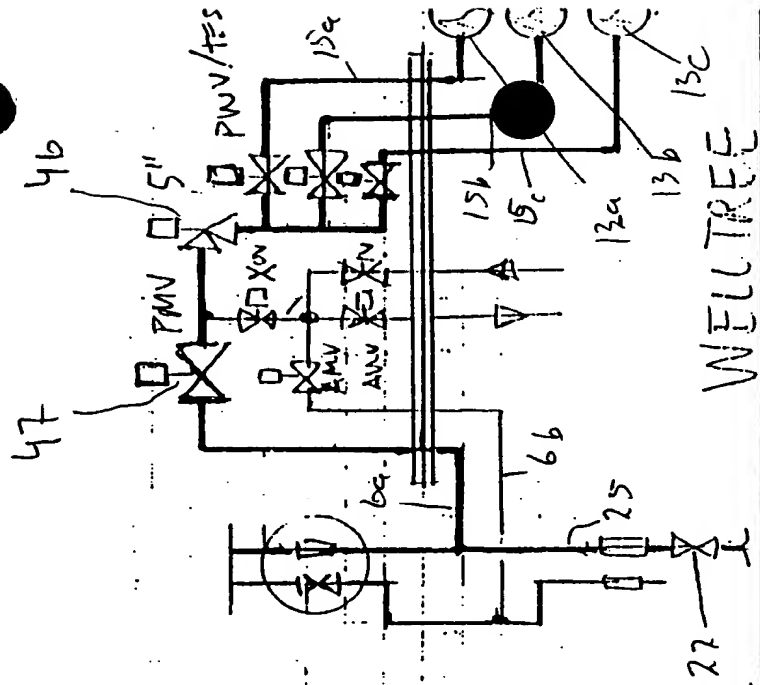
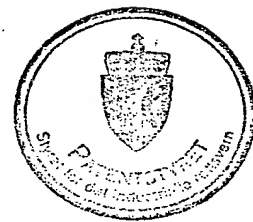
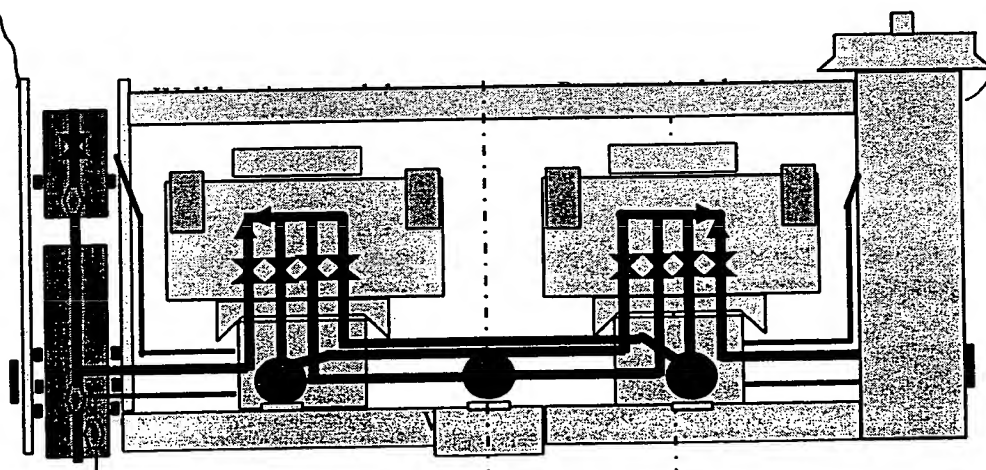
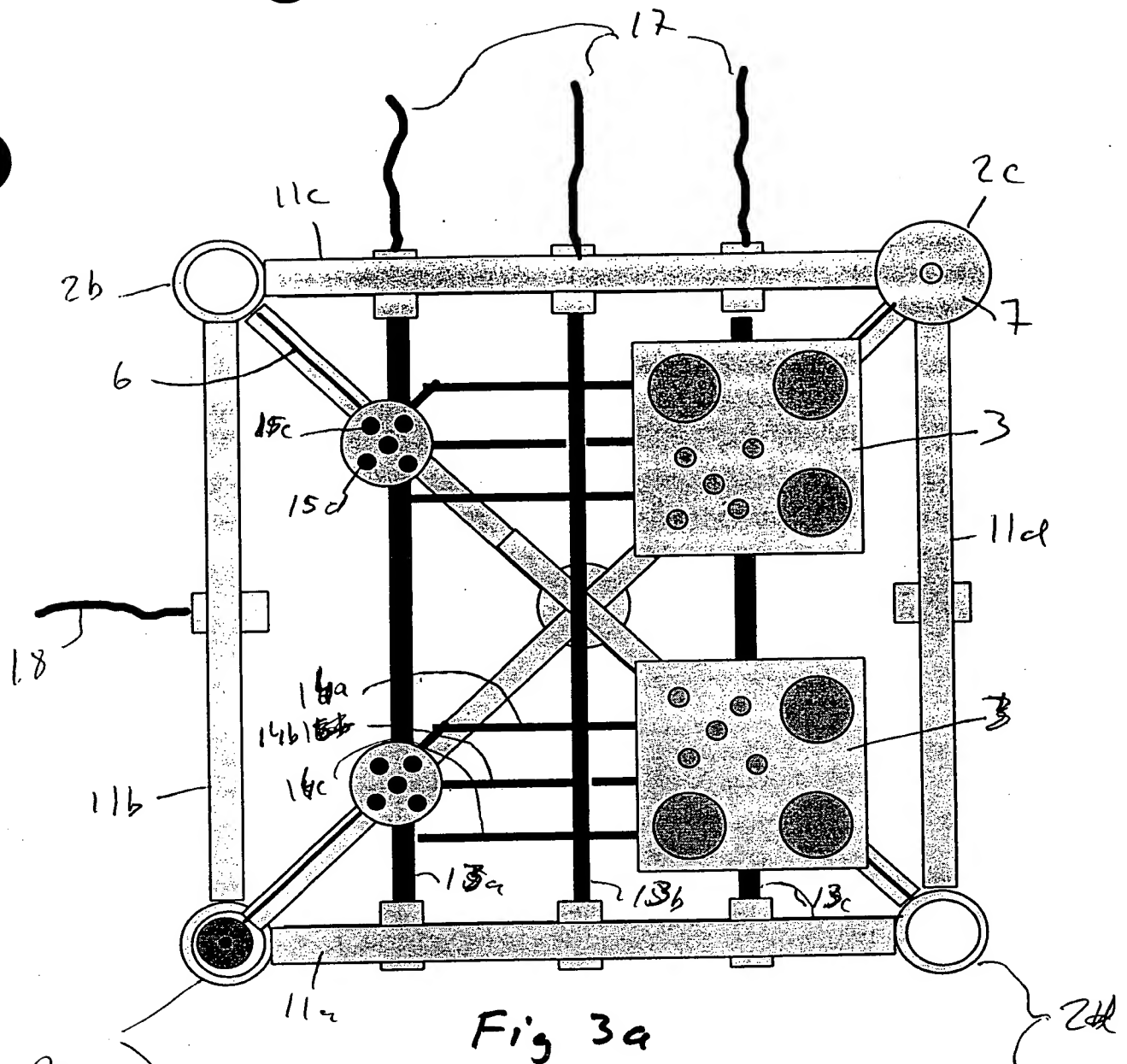


Fig. 7





BEST AVAILABLE COPY



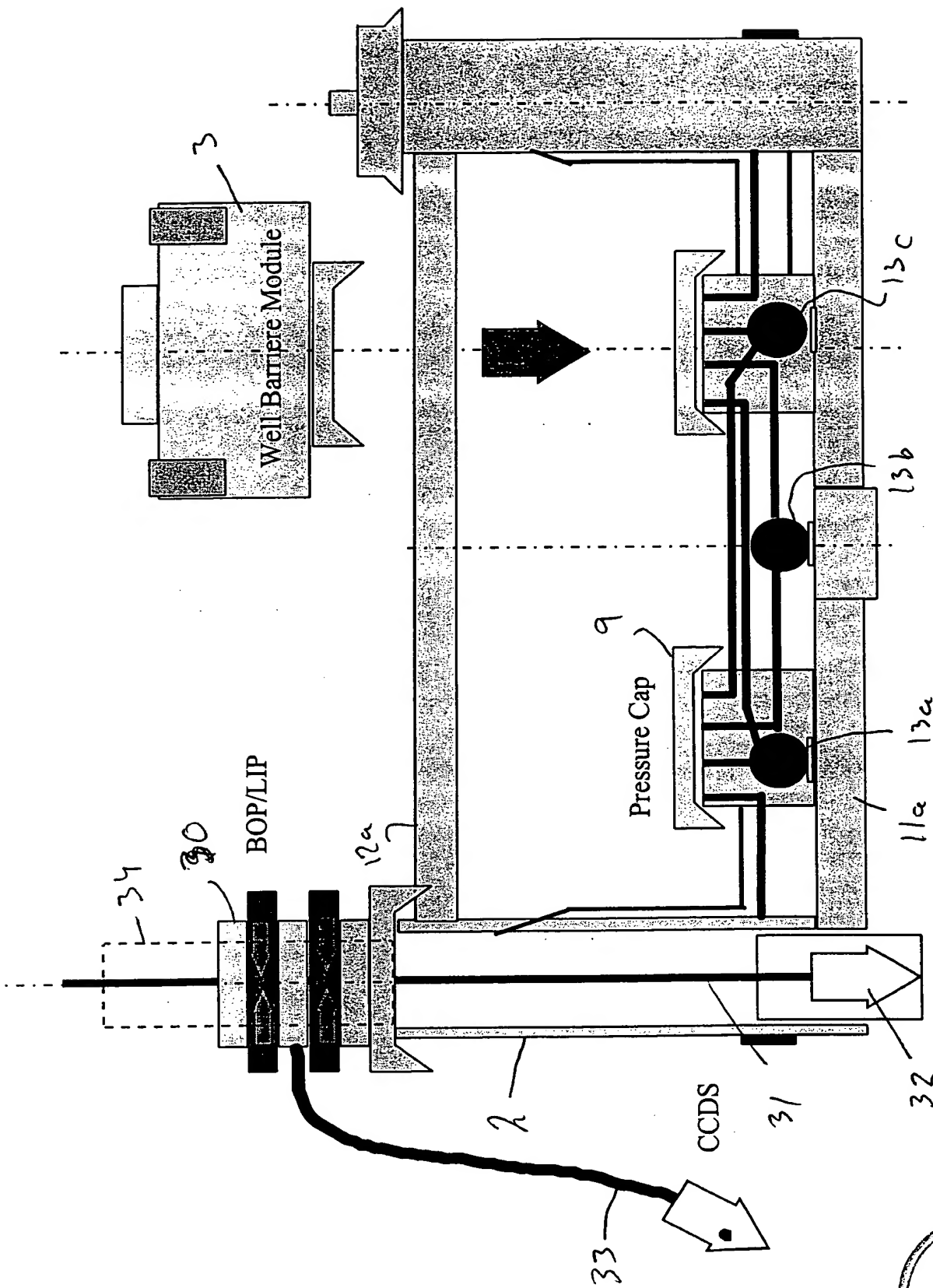
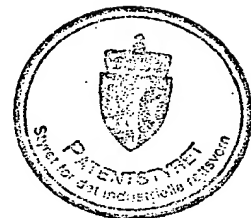


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY



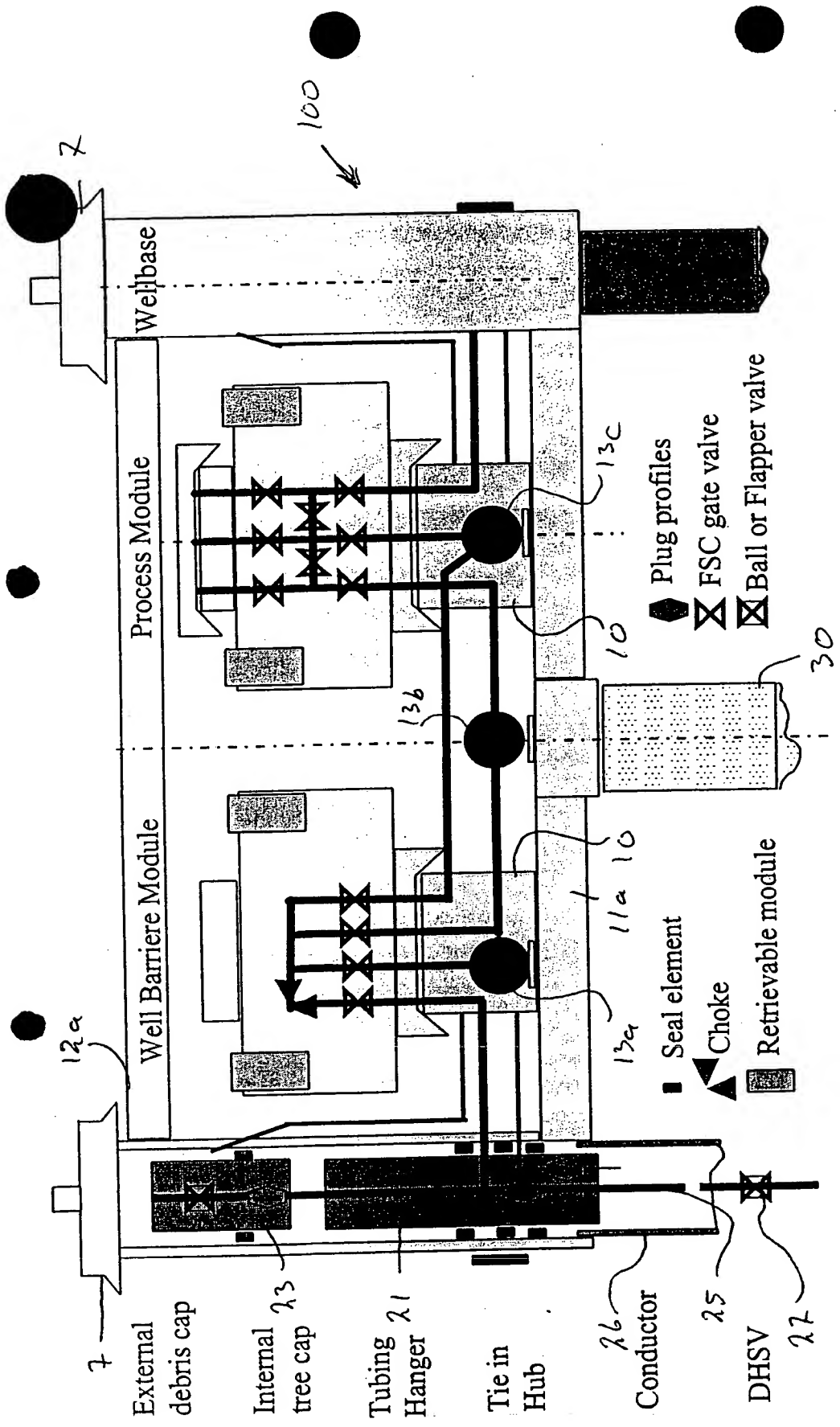


Fig. 5

BEST AVAILABLE COPY





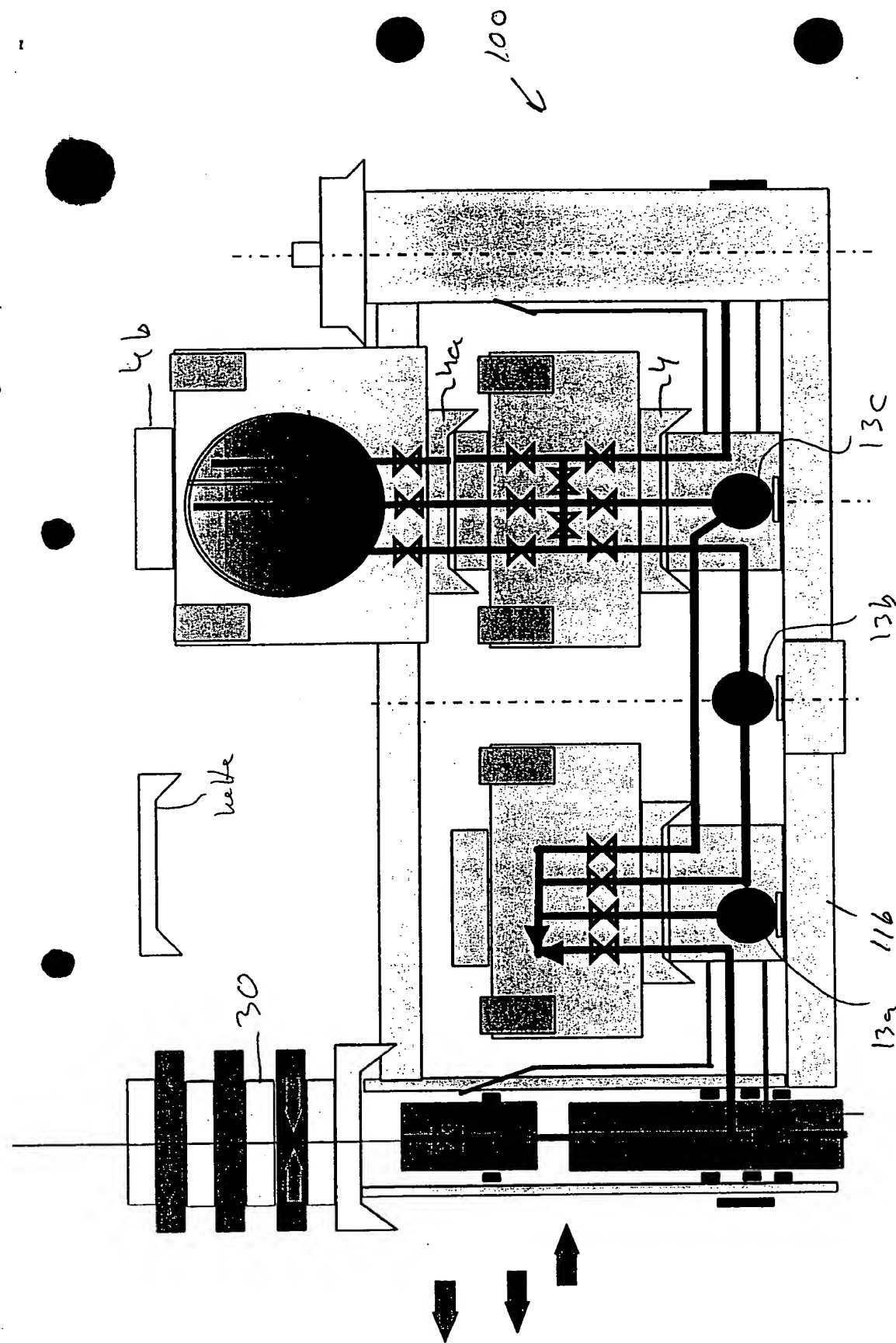


Fig. 6



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**